COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 11 AOUT 1856.

PRÉSIDENCE DE M. IS. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le Président, à l'ouverture de la séance, donne des nouvelles de *M. Regnault*, qu'un accident très-grave a failli enlever à la science, dans le cours d'une expérience qu'il faisait à Sèvres jeudi dernier.

M. Rayer a constaté dans l'état du malade une amélioration qui permet aujourd'hui beaucoup plus d'espoir que dans les deux premiers jours.

M. Biot annonce, d'après une Lettre toute récente de *M. de Senarmont*, que l'amélioration se soutient.

PHYCOLOGIE. — *Réflexions sur quelques modes de reproduction des Algues, à l'occasion de deux brochures de* M. Pringsheim, botaniste de Berlin, *et surtout de la dernière ayant pour titre :* « Recherches sur la fécondation et la génération alternante des Algues » ; Note de **M. Montagne**.

« Ces recherches avaient été précédées par un autre Mémoire *sur la fécondation et la germination de ces plantes*, lu l'année dernière devant l'Académie des Sciences de Berlin, où il produisit une grande sensation, et dans lequel l'auteur avait pour objet de démontrer que les Vauchéries se propagent par deux sortes de spores : 1° les Zoospores anciennement connus ou spores mobiles; 2° par des spores fécondées (*ruhenden Sporen*), ou,

en d'autres termes, que, comme l'avait déjà soupçonné Vaucher, ces Algues sont pourvues d'organes mâles, absolument comme les Fucacées et les Floridées.

» Il résulte des observations renfermées dans ce beau travail, que je crois utile de résumer avant de passer au second :

» 1°. Que la spore *tranquille* ou fécondée du *Bulbochæte setigera,* au lieu de germer à la façon des zoospores de la même plante, arrive par des transformations successives à donner naissance à quatre nouveaux zoospores susceptibles de germer comme les premiers, faculté étrangère aux spores fécondées des Vauchéries, qui produisent directement de nouvelles plantes;

» 2°. Que les anthérozoïdes n'agissent point sur une cellule déjà formée, mais que l'acte de la fécondation consiste principalement en ce qu'un ou plusieurs anthérozoïdes s'introduisent dans le contenu granuleux encore nu (*membranlosen*) d'une cellule, et que cette matière, amorphe jusque-là, n'a pas été plutôt pénétrée par ces corps fécondateurs, qu'elle se revêt d'une membrane qui enveloppe et retient ceux qui s'y sont introduits : la vraie vésicule embryonnaire n'existe donc pas avant la fécondation, mais elle se forme aussitôt après;

» 3°. Qu'indépendamment de la reproduction par le concours des sexes qui a lieu chez les Algues, celles-ci présentent encore un autre moyen de se propager, c'est celui qui s'effectue par gemmes.

» Les faits produits dans ce premier Mémoire ont été pour la plupart contrôlés par un habile observateur, M. le professeur Alex. Braun, qui s'est chargé d'en donner lecture à l'Académie de Berlin. Ils paraissent mériter d'autant plus de confiance, que le savant Académicien s'est lui-même beaucoup occupé de cette étude et y a apporté son contingent de découvertes (1).

» Quant au second Mémoire, il est tout aussi rempli de faits curieux et fertile en conséquences inattendues, dignes de fixer l'attention des naturalistes. Il s'agit, en effet, de la constatation des deux sexes dans quelques Algues d'eau douce, les Confervées, où jusqu'ici l'on en avait à peine soupçonné l'existence. On avait bien à la vérité reconnu la motilité de certaines

---

(1) Dans l'introduction à un travail de très-grande importance intitulé : *Algarum unicellularium genera nova aut minus cognita,* M. Al. Braun a donné une nomenclature nouvelle et plus rationnelle de tous les organes si nombreux et si variés qui servent à la reproduction dans les végétaux inférieurs.

spores (*Zoospores*) à la maturité et remarqué que cette motilité elle-même était due à l'action de cils vibratiles dont elles étaient munies. On les avait même suivies dans leur germination. Mais pour des anthérozoïdes ou organes mâles, je ne sache pas qu'aucun observateur avant M. Pringsheim les ait signalés dans ces Algues inférieures et en particulier dans l'*OEdogonium*, l'un des démembrements du genre *Conferva* de Linné.

» Rien de plus merveilleux que ce qui se passe dans l'acte de la fécondation de ces plantes. L'appareil sexuel, les métamorphoses que subit l'*androspore* ou organe mâle et l'acte de la fécondation lui-même sont autant de choses faites pour exciter au plus haut point notre étonnement et légitimer notre admiration. Si l'Académie veut bien le permettre, je lui retracerai en raccourci ces phénomènes si curieux, qui méritent d'être vulgarisés, ne fût-ce que pour engager à les contrôler.

» Les *OEdogonium* sont des Algues filamenteuses simples, vivant dans les eaux douces, et composées de cellules cylindriques placées bout à bout sur une seule rangée. Ils offrent encore cette particularité, que le plus grand nombre des espèces sont marquées de stries annulaires placées au niveau de certaines cellules privilégiées. C'est dans l'une de celles-ci qu'au moment de la reproduction son contenu s'accumule, se condense, la distend, et tantôt donne naissance à des zoospores, tantôt à une spore qui se détache et tombe au fond de l'eau à la maturité, pour perpétuer la plante. C'est là tout ce qu'on savait auparavant. On ignorait complétement ce qui amenait les changements successifs qu'éprouvait la spore avant de se détacher. Voici ce qu'a observé M. Pringsheim.

» Dans le même filament qui produit les cellules femelles, destinées à propager la plante, on en observe d'autres, ordinairement plus courtes, où se développent des corps qu'on peut comparer à des anthéridies, puisqu'ils renferment des anthérozoïdes. Ces corps, ovoïdes, couronnés de cils vibratiles, que l'auteur nomme androspores (1) (*Androsporen*), ressemblent infiniment aux zoospores, autre moyen de propagation de l'Algue, mais sont bien autrement organisés. Une fois débarrassés de la vésicule qui les tenait enfermés, ces androspores viennent à un moment déterminé se fixer solidement sur la cellule femelle. Le filament, entier et continu jusque-là, se désarticule au niveau d'une des stries et s'ouvre en boîte à savonnette, pour favoriser une saillie de la membrane qui contient la matière gonimique ou la spore en puissance. Cette portion saillante de la membrane dont il s'agit,

(1) Ce sont les organes qu'autrefois M. Al. Braun nommait des *Microgonidies*.

et que l'auteur nomme *canal de fécondation* (Befruchtungschlauch), est perforée d'une ouverture arrondie justement du côté où s'est implanté l'androspore, sorte de testicule ambulant, qu'on me passe la comparaison. L'acte de la fécondation s'opère, après la chute d'un petit opercule de l'androspore, par l'introduction d'un spermatozoïde ou *Saamenkörper*, comme le nomme M. Pringsheim, dans la masse de chromule de la cellule femelle. Cette introduction se fait par l'ouverture latérale ménagée au sommet du canal de fécondation et qui fait là l'office de micropyle. Avant cet acte, la cellule femelle, devant permettre l'entrée et l'action du spermatozoïde destiné à communiquer à la spore la faculté germinative, était restée ouverte; mais l'acte n'est pas sitôt accompli, que cette cellule s'enveloppe d'une seconde membrane qui s'oppose à toute introduction ultérieure.

» Tels sont, Messieurs, du moins en partie, les faits curieux renfermés dans la brochure de M. Pringsheim, que j'ai cru utile de résumer, parce qu'ils sont écrits dans une langue peu familière à beaucoup de nos compatriotes. Mais il ne faut pas le méconnaître, encore moins l'oublier, les premiers et la plus grande part des travaux dont ces questions si intéressantes ont été l'origine dans ces derniers temps, les naturalistes français peuvent en revendiquer la gloire. C'est un Membre de cette Académie, l'illustre Réaumur (1), qui a eu le premier l'idée de rechercher les deux sexes dans les Algues, et peu s'en est fallu que l'honneur de cette découverte ne soit demeuré attaché à son nom. Toutefois, l'heure n'en avait pas encore sonné, et c'est près d'un siècle et demi après ses recherches infructueuses que deux botanistes, plus heureux, notre savant confrère M. Decaisne et M. Thuret, ont réussi à constater l'existence des anthérozoïdes dans ces mêmes conceptacles de Fucacées où Réaumur avait vainement cherché et cru rencontrer des fleurs mâles. Depuis lors, l'Académie des Sciences, en proposant pour sujet du grand prix des Sciences naturelles en 1847 l'étude des zoospores et des anthéridies des Algues, a provoqué de nouveaux efforts de M. Thuret et de MM. Derbès et Solier, efforts qu'elle a couronnés et qui ont donné à ces études une nouvelle impulsion, dont on voit aujourd'hui les effets dans les observations de plusieurs phycologistes, entre autres de M. Pringsheim, et dont il est aussi impossible de calculer les conséquences que d'assigner le terme.

---

(1) Réaumur, *Description de fleurs et de graines de divers Fucus*, etc., *Mém. de l'Acad. des Sc.*, 1711, p. 381, et 1712, p. 21.

» J'ajouterai, en terminant, que tous les travaux publiés jusqu'ici sur celle des familles du règne végétal dans laquelle se rencontrent les espèces les plus simples quant à l'organisation, tendent à prouver que la loi qui régit la fonction de la reproduction se généralise de plus en plus, et que, avec quelques modifications dépendantes surtout du milieu conditionnel, elle est commune aux végétaux et aux animaux. »

PHYSIOLOGIE APPLIQUÉE. — *Maladie des vers à soie.*

« **M. de Quatrefages** communique l'extrait d'une Lettre reçue par lui de Valleraugue (Cévennes), en l'accompagnant des observations suivantes :

» Dans la dernière séance, j'ai fait remarquer, après la communication si importante faite par M. Dumas, que la maladie des vers et de leurs œufs pourrait bien être autre chose qu'une question d'amélioration de races ; que des influences locales semblaient agir d'une manière désastreuse sur la graine elle-même, et que dès lors le problème devenait plus complexe qu'il ne pouvait le paraître au premier coup d'œil. A l'appui de cette opinion, je prends la liberté de communiquer à l'Académie l'extrait suivant d'une Lettre reçue aujourd'hui même et qui n'était pas destinée à la publicité. Mon correspondant, *M. Adrien Angliviel,* est un homme instruit et très-intelligent, qui depuis longtemps se préoccupe des dangers qui menacent notre industrie des soies, et l'on peut avoir une grande confiance dans les observations qu'il transmet.

« Le commerce s'est emparé de la graine et nous payons 15 francs l'once, » qui coûtait autrefois de 3 à 4 francs; encore en subissant ce prix exor- » bitant ne sommes-nous sûrs de rien. La situation est donc lamentable et » digne de la plus sérieuse attention de la part des savants et du Gouverne- » ment. Le produit de nos terres ensemencées serait loin de nous nourrir, » et que mettre à la place d'une industrie qui a élevé à plus de *cinquante* » *mille francs* la valeur d'un hectare de terrain premier choix?

» Il ne s'agit pas encore d'améliorer les races, mais bien de préserver » l'espèce elle-même du danger *actuel* dont elle est menacée. Un proprié- » taire des environs de Nîmes, d'Aigues-Vives, s'était occupé avec beau- » coup de succès de perfectionner la race de nos vers par l'application des » principes suivis en Angleterre pour les animaux supérieurs. J'avais eu, il y » a cinq ans, une once de sa graine qui m'avait produit 125 livres, résultat » insolite. De *magnifiques cocons*, j'eus de *très-beaux papillons* qui pro- » duisirent *beaucoup* de graine, laquelle, contre toute attente, fut complète-

» ment infectée et ne produisit rien ou presque rien l'année d'après. L'ac-
» cident fut général, et ce producteur de graine cessa complétement son
» industrie. Il est évident qu'il y a infection, et que cette infection peut se
» produire ainsi subitement, sans symptômes précurseurs appréciables. Or
» c'est la recherche de ces symptômes qu'il serait essentiel de poursuivre,
» après avoir préalablement constaté la vraie nature du mal. En général,
» une *première graine* de cocons d'origine étrangère donne de la graine
» *bonne*. Une nouvelle ponte obtenue avec les produits de cette dernière
» graine donne des produits infectés. »

» M. de Quatrefages ajoute : Laissant de côté le mot *infection*, employé seulement pour désigner une cause délétère inconnue, on voit que cette cause agit sur la graine sans qu'aucun symptôme ou caractère extérieur apprécié jusqu'ici vienne trahir son action. Un premier et très-grand service à rendre aux populations séricicoles serait de découvrir un moyen de distinguer la graine *infectée* de celle qui ne l'est pas. On leur éviterait ainsi des pertes d'argent et surtout de temps souvent irréparables. »

RAPPORTS.

CONSTRUCTIONS HYDRAULIQUES. — *Rapport sur le Mémoire de* **MM. Rivot** *et* **Chatoney**, *intitulé :* Considérations générales sur les matériaux hydrauliques employés dans les constructions à la mer.

(Commissaires, MM. Chevreul, Poncelet, Dufrénoy, M. le Maréchal Vaillant rapporteur.)

« L'attention des départements de la Marine, de la Guerre et de Travaux publics est tenue en éveil, depuis un certain temps, par les accidents successifs et plus ou moins graves qui sont survenus dans plusieurs de nos ports de mer, notamment au Havre et à la Rochelle, à diverses constructions d'une date encore toute récente. En présence de ces nombreux exemples de décomposition des mortiers hydrauliques, l'Administration supérieure s'est émue, et elle a chargé une Commission spéciale d'étudier à nouveau la question que les beaux travaux de M. Vicat ont éclairée d'une si vive lumière, sans toutefois la résoudre d'une manière complète. C'est dans ces circonstances que MM. Rivot et Chatoney, tous deux ingénieurs de l'État, ont cru de leur devoir de faire connaître à l'Académie le résultat des recherches persévérantes auxquelles ils se sont livrés de concert, depuis sept années environ, pour reconnaître le meilleur mode de préparation et d'emploi des divers matériaux hydrauliques.

» Leur Mémoire est divisé en deux parties : la première, due à M. Rivot, ingénieur des Mines, contient le détail des opérations analytiques auxquelles l'auteur s'est livré pour reconnaître la valeur des matériaux employés dans les constructions à la mer; la discussion des résultats fournis par ces analyses, et l'exposé des conséquences théoriques qui en découlent. La seconde partie, œuvre de M. Chatoney, ingénieur des Ponts et Chaussées, vient d'être soumise, dans la dernière séance, au jugement de l'Académie; elle comprend tout ce qui se rapporte au côté pratique de la question, et traite particulièrement des règles à suivre et des précautions à prendre dans la préparation et dans l'emploi des mortiers et des ciments.

» Malgré l'intime corrélation des deux sections de ce Mémoire, il a paru à votre Commission, Messieurs, que la première était assez distincte de la seconde pour pouvoir en être isolée, et assez importante pour mériter de faire à elle seule l'objet d'un examen particulier; j'ai été chargé, en conséquence, de vous présenter un compte rendu spécial pour cette première partie du travail de MM. Rivot et Chatoney.

» Les matériaux hydrauliques sont divisés par les auteurs en deux classes :

» La première comprend les chaux hydrauliques et les ciments naturels ou artificiels. Ces chaux et ciments proviennent de la cuisson des calcaires intimement mélangés avec une forte proportion de sable quartzeux ou d'argile. Les combinaisons entre la chaux, la silice et l'alumine s'y opèrent pendant la calcination; puis, en présence de l'eau, ces combinaisons s'hydratent et se fixent de telle sorte, que la prise consiste essentiellement dans l'hydratation des composés formés pendant la cuisson des calcaires. Ici les réactions, commencées par la voie sèche, sont poursuivies et terminées par la voie humide.

» La deuxième classe comprend les mélanges de pouzzolane avec des chaux grasses ou hydrauliques et du sable. Dans ces mélanges, la prise est due aussi à la formation de combinaisons hydratées de la chaux avec la silice et avec l'alumine de la pouzzolane; mais ces composés ne peuvent pas être obtenus comme les précédents par la voie sèche, et leur production, presque toujours lente, ne se détermine qu'en présence de l'eau.

» Dans les deux cas, pour l'une et pour l'autre classe, l'homogénéité des matériaux est une condition indispensable à la stabilité des constructions. Cette condition est souvent difficile à remplir, parce que les calcaires siliceux ou argileux sont presque toujours hétérogènes; mais on doit ne reculer devant aucun sacrifice pour y satisfaire. On comprend en effet que, si le sable et l'argile ne sont pas mélangés d'une manière intime et homo-

gène avec le calcaire, la chaux n'agira que partiellement sur la silice et sur l'alumine. Les combinaisons qui se formeront ainsi seront composées d'une manière variable, et, par suite, ne se prêteront pas également aux actions que doit déterminer l'eau pendant la préparation des mortiers et après l'immersion. En d'autres termes, la désagrégation sera inévitable.

» Les auteurs se réservent de citer dans la deuxième partie de leur Mémoire plusieurs faits qui mettent en pleine évidence cette nécessité de l'homogénéité des matières premières. Dans le chapitre relatif aux procédés d'analyse, ils insistent particulièrement sur les opérations préliminaires assez simples qui permettent de reconnaître à quel degré les bancs calcaires possèdent cette qualité précieuse qui ne peut être suppléée que par des procédés dispendieux, tels que les doubles cuissons et les broyages.

» Il ne nous est pas possible, et il serait d'ailleurs d'un intérêt relativement secondaire de suivre ici les auteurs dans le détail des analyses chimiques faites par M. Rivot dans le laboratoire de l'Ecole des Mines, et auxquelles il a soumis successivement, et en nombre considérable, des calcaires argileux et siliceux, des chaux hydrauliques, des ciments naturels ou artificiels, des ciments et mortiers immergés depuis un temps plus ou moins long, enfin des pouzzolanes naturelles ou artificielles. Nous nous bornerons à dire qu'après avoir indiqué la marche à suivre et les précautions à prendre pour reconnaître les qualités de ces divers matériaux et pour y distinguer les états de combinaison de la chaux, de la silice et de l'alumine, les auteurs mettent en évidence les causes d'erreur et d'incertitude qu'on rencontre dans les différents dosages, et en font ressortir cette conclusion : qu'en général il n'y a pas de conséquences utiles à déduire de l'analyse d'un seul échantillon, mais qu'il faut procéder à des examens multipliés et comparer entre eux les résultats fournis par un grand nombre de matériaux placés à peu près dans les mêmes conditions.

» Avant d'entreprendre la discussion des résultats de leurs analyses, les auteurs présentent des considérations détaillées sur les propriétés chimiques et sur les actions réciproques des différents corps entrant dans la composition des mortiers, des ciments et des pouzzolanes, et notamment sur le rôle que jouent dans les matériaux hydrauliques la silice et l'alumine.

» Quand la silice se présente dans les calcaires, sans mélange d'argile et à l'état de sable quartzeux à grains fins (calcaires des carrières du Theil), la cuisson, si elle est bien faite, détermine la combinaison de la presque totalité du sable avec une partie de la chaux et l'expulsion complète de l'acide carbonique. La chaux hydraulique ainsi obtenue est un mélange de sili-

cate de chaux, de composition définie, avec de la chaux caustique demeurée à l'état libre et du sable resté inerte parce que la grosseur de ses grains n'a pas permis à la chaux de l'attaquer. La propriété hydraulique réside entièrement dans le silicate de chaux, pour lequel les analyses des mortiers faits avec la chaux du Theil indiquent nettement la composition $SiO^3 + 3CaO$, et qui s'hydrate en se combinant avec 6HO. Cet hydrosilicate contient en nombres ronds :

Silice.	25
Chaux	47
Eau.	28
	100

» Lorsque la silice est mélangée avec l'argile dans le calcaire, les réactions que la cuisson détermine sont variables avec la proportion de l'argile et avec la température à laquelle le calcaire est soumis.

» Quand, le calcaire étant en excès, la chaleur de la cuisson n'est pas poussée au delà du nombre de degrés nécessaire pour expulser l'acide carbonique, la chaux se combine séparément avec la silice et avec l'alumine, et forme du silicate et de l'aluminate de chaux, dont la composition est donnée par les formules $SiO^3 + 3CaO$ et $Al^2O^3 + 3CaO$, c'est-à-dire qu'ils contiennent tous deux autant d'oxygène dans la chaux que dans la silice et dans l'alumine. Chacun de ces composés se combine en présence de l'eau avec 6HO. Mais l'aluminate est moins stable que le silicate et peut être lentement décomposé par l'eau.

» Dans le même cas du calcaire en excès, si la cuisson est faite à une température très-élevée, le produit est hétérogène. Les parties les moins exposées à l'action du combustible contiennent encore de l'aluminate et du silicate de chaux isolés, mais les parties le plus fortement chauffées contiennent la silice, l'alumine et la chaux combinées ensemble. Souvent même, quand le calcaire renferme de l'oxyde de fer, il y a des parties entièrement vitrifiées (ciments anglais de Portland, Parker, Medina, etc.). En présence de l'eau, le silicate d'alumine et de chaux se décompose assez rapidement en aluminate et silicate de chaux, lesquels peuvent concourir à la prise comme s'ils n'avaient pas été préalablement combinés ensemble par la cuisson. Mais ces deux composés, fortement chauffés, paraissent, en s'hydratant, se combiner seulement avec 3 équivalents d'eau. Toutefois la détermination de l'eau de combinaison est trop difficile pour qu'on puisse affirmer l'exactitude précise de cette proportion.

» Dans le cas, au contraire, où l'argile est en excès sur le calcaire (marnes de Vitry-le-Français), une cuisson modérée produit seulement du silicate de chaux; l'alumine, séparée par la chaux de sa combinaison avec la silice, reste en grande partie inerte. La prise du ciment ainsi obtenu est due à l'hydratation du silicate pour lequel les analyses des ciments de Vitry-le-Français indiquent encore la composition $SiO^3 + 3CaO + 6HO$.

» La cuisson, poussée à une très-haute température, d'un calcaire où l'argile est en excès, détermine la combinaison partielle de l'alumine avec la silice et la chaux. Par suite, ces ciments, mis en présence de l'eau, doivent donner lieu à des réactions plus complexes que les précédentes.

» C'est également la production de silicate et d'aluminate de chaux hydratés qui détermine la prise des mortiers formés d'un mélange de chaux grasse avec des pouzzolanes naturelles ou artificielles. Ces composés prennent naissance successivement et lentement par l'action de la chaux sur le silicate plus ou moins complexe qui constitue la pouzzolane; on doit craindre par conséquent que cette action ne soit pas terminée au moment de la solidification, ce qui pourrait donner lieu, dans certains cas, à des mouvements moléculaires nuisibles. Mais on peut toujours écarter cette cause de décomposition, en faisant digérer, pendant un temps plus ou moins long avant l'immersion, le mélange de la pouzzolane avec la chaux hydratée; les actions chimiques ont alors le temps de se préparer, et le mélange immergé fait prise dans des conditions de stabilité beaucoup plus grandes.

» En général, les chaux hydrauliques conviennent bien moins que les chaux grasses à la préparation des mortiers de pouzzolane, attendu qu'elles ne peuvent attaquer la silice et l'alumine de la pouzzolane que par l'excès de chaux qu'elles renferment, et surtout parce qu'elles ne permettent que très-difficilement d'obtenir l'hydratation simultanée des diverses combinaisons de la chaux avec la silice et l'alumine, les unes ayant été produites par voie sèche dans la cuisson du calcaire, les autres ne se produisant que par voie humide et après la confection du mortier.

» Après avoir ainsi décrit le rôle de la silice et de l'alumine dans les matériaux hydrauliques, les auteurs étudient celui de la magnésie. Cette terre, qui ne se trouve généralement qu'en assez faible proportion dans les calcaires, se comporte avec la silice et l'alumine d'une manière analogue à la chaux, c'est-à-dire qu'elle forme avec elles des composés susceptibles de s'hydrater et de résister aux actions de la mer mieux même que ceux de chaux. On peut en conclure qu'il serait utile de remplacer la chaux par la magnésie pour fabriquer les mortiers hydrauliques; mais la magnésie n'est

pas assez répandue dans la nature pour qu'on puisse l'employer à l'exclusion de la chaux dans les constructions à la mer. En tout cas, il faut proscrire avec soin le mélange de ces bases, c'est-à-dire l'emploi des calcaires magnésiens, attendu que les silicates et aluminates formés par la magnésie ne s'hydratent pas avec la même vitesse que ceux formés par la chaux, et qu'ils risquent d'ailleurs d'être partiellement décomposés, après l'immersion, par la chaux libre restée en excès, si le mélange n'a pas été longtemps digéré au préalable en présence d'une faible quantité d'eau. En d'autres termes, ces mortiers ne présentent aucune homogénéité, aucune chance de stabilité dans la prise.

» Plus encore que la magnésie, le fer entre dans la composition de la plupart des calcaires, et, comme elle, en faible quantité. Le plus souvent, il s'y trouve à l'état d'oxyde, et dans ce cas, d'après les auteurs, il doit être considéré comme inerte, une petite partie seulement de l'oxyde pouvant se combiner avec la chaux, pour former avec elle un composé, susceptible d'hydratation il est vrai, et insoluble, mais instable et n'exerçant point d'influence sensible sur la solidité des mortiers.

» Dans les calcaires argilo-bitumineux, le fer se présente assez fréquemment à l'état de pyrite, disséminé en grains très-fins, et la cuisson détermine alors la formation d'une quantité notable de sulfate de chaux. Ce composé, qu'on trouve quelquefois aussi tout formé dans les bancs calcaires, exerce une influence nuisible sur les mortiers et surtout sur les ciments à prise rapide. En effet, le sulfate de chaux qui a été fortement calciné ne se combine avec l'eau que très-lentement; il ne passe à l'état de plâtre $CaO, SO^3 + 2HO$ qu'après la solidification du mortier, et, cristallisant avec augmentation de volume, il le fait éclater et le désagrége. Et alors même que la cristallisation du plâtre s'opérerait en même temps que l'hydratation des composés de la chaux, de la silice, de l'alumine, sa solubilité dans l'eau serait encore une cause de décomposition pour le mortier, puisqu'en se dissolvant graduellement, il en augmenterait la porosité. On doit conclure de là qu'il faut proscrire de toutes les constructions hydrauliques les calcaires qui contiennent une proportion notable de sulfate de chaux.

» Enfin les chaux hydrauliques, les ciments et les mortiers à pouzzolanes sont mélangés presque toujours avec une quantité considérable de sable. Si ce sable ne contient aucun corps avec lequel la chaux puisse se combiner par voie humide, il ne peut agir que mécaniquement; mais il exerce, en outre, une action chimique s'il renferme de l'argile ou du silex, qui se comportent comme pouzzolane en présence de la chaux restée libre dans

les matières hydrauliques. Cette réaction pouvant être, suivant le cas, avantageuse ou nuisible, il ne faut employer le sable contenant de l'argile ou du silex qu'après avoir déterminé par expérience la manière dont il se comporte. Quant au rôle mécanique du sable inerte, il consiste à former l'ossature des mortiers, à leur donner peut-être une plus grande résistance à l'écrasement, mais surtout à s'opposer à la contraction qui tend à se produire pendant la solidification. A cet égard, il est très-utile; mais, en examinant attentivement la structure des mortiers contenant une forte portion de sable, on remarque qu'ils sont criblés de petites cavités et, par conséquent, très-poreux, et, par suite, très-perméables à l'eau, ce qui est une cause de décomposition presque certaine. Les auteurs concluent de ce fait qu'on doit se poser comme problème d'une haute importance l'invention d'un procédé qui permette d'employer très-peu de sable tout en annulant, autant que possible, la contraction qui accompagne la prise; et ils se réservent de traiter cette question dans la deuxième partie de leur Mémoire.

» A la suite de cette exposition détaillée des propriétés et des réactions chimiques des corps qui se trouvent en présence dans les matériaux hydrauliques, les auteurs abordent l'étude de l'action spéciale des gaz et des sels contenus dans l'eau de mer, action énergique à laquelle ils attribuent une grande partie des accidents survenus à nos constructions maritimes.

» Ce qui facilite surtout cette action, c'est la porosité des mortiers, autrement dit, leur pénétration facile par l'eau; pour parer à cet inconvénient, il faut en même temps régler convenablement la composition chimique des matériaux employés, et chercher, par des expériences spéciales à chaque localité et à chaque condition d'emploi, les précautions qui doivent être adoptées dans la mise en œuvre.

» Dans plusieurs ports, il se forme à la surface des constructions, des dépôts de coquillages, d'herbes marines ou de vase qui constituent un enduit préservateur et s'opposent à la pénétration de l'eau de la mer. La plupart des matériaux qui résistent sous la protection de cette armure imperméable, se décomposent plus ou moins rapidement lorsqu'on vient à la leur enlever.

» On doit chercher à réaliser les mêmes conditions favorables par une bonne composition chimique des mortiers, et, d'après les auteurs, on obtient ce résultat en y introduisant ou en y laissant un petit excès de chaux non combinée avec la silice ou l'alumine.

» L'utilité de cette chaux libre peut être expliquée de la manière suivante :

» L'action de l'eau de la mer se fait sentir aux matériaux hydrauliques immergés pendant deux périodes distinctes, dont la première comprend tout le temps qui précède la prise, et dont la seconde est postérieure à la solidification. Pendant la premiere période, laquelle est beaucoup plus longue à la mer que dans l'eau douce, à cause du retard que le chlorure de sodium oppose à la prise, c'est-à-dire pendant que les combinaisons de la chaux avec la silice et l'alumine s'hydratent progressivement, la chaux libre s'hydrate aussi et se dissout partiellement; mais elle absorbe, en raison de ses plus grandes affinités chimiques, les actions de l'acide carbonique, de l'hydrogène sulfuré et des sels de magnésie contenus dans la mer. Les composés utiles sur lesquels ces actions se porteraient, se trouvent ainsi préservés par la présence de cet excès de chaux libre qui assure leur intégrité, et qui doit se trouver en quantité d'autant plus grande dans le mortier, que la prise est plus lente et que l'eau de mer renferme plus d'acide carbonique et d'hydrogène sulfuré.

» Pendant la seconde période, cet excès de chaux n'est pas moins utile. En effet, la solidification produit presque toujours une contraction comparable à celle d'une éponge que l'on presse avec la main. La chaux hydratée se trouve alors en partie expulsée à l'extérieur et en partie refoulée à l'intérieur dans les petites et innombrables cavités que présente la structure du mortier. En cet état, la chaux libre est transformée en composés insolubles par l'acide carbonique et quelquefois aussi par l'hydrogène sulfuré, et il se produit ainsi, tant à la surface extérieure du mortier que sur les parois de ses cavités intérieures, une croûte imperméable qui le protége avec efficacité.

» Mais, pour que cette protection soit entière et durable, il faut que l'excès de chaux ne soit ni trop faible ni trop abondant relativement à la proportion d'acide carbonique et d'hydrogène sulfuré contenus dans la mer. Car, dans le premier cas, l'enduit de carbonate serait incomplet, et, dans le second cas, la chaux restée libre se dissoudrait en contribuant à la porosité du mortier. Il importe donc de déterminer la proportion la plus convenable de chaux libre pour chaque espèce de matériaux hydrauliques par plusieurs expériences spéciales faites dans les conditions mêmes où les matériaux devront se trouver placés, et il importe surtout de répéter ces expériences dans chaque port, puisque dans chaque port la mer contient une proportion variable d'acide carbonique et d'hydrogène sulfuré.

» C'est précisément à la proportion variable de ces gaz dans l'eau de mer que les auteurs attribuent les difficultés et les mécomptes éprouvés par

les ingénieurs dans les constructions hydrauliques. Ils indiquent dans quelles conditions l'hydrogène sulfuré peut produire dans les mortiers, soit de l'oxysulfure de calcium, composé presque insoluble, soit du sulfate de chaux dont la cristallisation et la dissolution déterminent la décomposition plus ou moins rapide du mortier. Ils recommandent surtout de n'immerger que des matériaux préparés de telle sorte, que les combinaisons de la chaux avec la silice et l'alumine y soient complétement formées et susceptibles de s'hydrater à peu près en même temps.

» Dans le chapitre final de la première partie de leur Mémoire, les auteurs présentent la discussion des résultats qu'ils ont obtenus dans leurs analyses de calcaires, de chaux hydrauliques, de ciments, de mortiers et de pouzzolanes. Ces analyses ont porté principalement sur des calcaires des carrières du Theil et de Fécamp, et sur des marnes de Vitry-le-Français; sur des chaux du Theil et de Graville; sur des ciments de Portland et de Vitry-le-Français; sur des mortiers faits avec la chaux du Theil, employés à Marseille, et résistant parfaitement depuis plusieurs années; sur d'autres mortiers faits avec les ciments de Portland, Parker et Medina, immergés à Cherbourg en avant de la digue depuis quatre ou cinq ans et résistant fort bien aussi à l'action de la mer; enfin sur des pouzzolanes d'Italie, de l'Hérault, de l'Auvergne, et sur des trass de Hollande.

» Les auteurs montrent de quelle manière il conviendrait de modifier plusieurs de ces matériaux pour en obtenir de meilleurs résultats, et ils indiquent la facilité de fabriquer artificiellement d'excellents mortiers et ciments avec les calcaires, les argiles et les silex qui abondent en France. Ils ne dissimulent pas d'ailleurs que, l'homogénéité parfaite avant la cuisson étant une condition indispensable de succès, les bons matériaux hydrauliques ne peuvent être obtenus à bon marché.

» Cette première partie du travail de MM. Rivot et Chatoney se termine par un résumé méthodique et concis dans lequel les auteurs, après avoir rappelé les résultats de leurs expériences analytiques et de leurs observations pratiques, passent en revue toutes les réactions qui se produisent d'une part dans la prise des divers matériaux hydrauliques, d'autre part dans leur décomposition à la mer, et mettent distinctement en lumière celles qui sont nécessaires à la stabilité et celles qui sont des causes de destruction plus ou moins rapide.

» Bien que j'aie dû me renfermer en des bornes fort étroites et omettre bien des détails dans l'aperçu que je viens de donner à l'Académie de cette première partie du travail MM. Rivot et Chatoney, cette analyse, tout in-

complète et succincte qu'elle soit, lui aura permis, je l'espère, de reconnaître l'importance de l'œuvre et d'en apprécier le mérite. Alors que l'opinion se fait jour et paraît se répandre parmi les ingénieurs, que les constructions maritimes n'ont de stabilité que dans quelques circonstances privilégiées, les auteurs ont entrepris de démontrer que, par un choix convenable des matériaux, par un mode de préparation et d'emploi spécial pour chacun d'eux, on peut obtenir des mortiers à texture compacte résistant parfaitement aux actions chimiques et mécaniques de l'eau de mer, et comparables à ceux qui, immergés depuis des siècles, présentent encore aujourd'hui une solidité à toute épreuve. Leur démonstration est appuyée, d'une part sur de nombreuses analyses chimiques conduites et discutées avec la sagacité que nul ne conteste au savant professeur de l'Ecole des Mines, et d'autre part sur des faits pratiques, observés et interprétés par un ingénieur à qui de longs services dans les ports ont procuré une expérience spéciale. Cette démonstration nous paraît concluante; non pas sans doute que les auteurs aient découvert et donné la solution de toutes les difficultés que présente l'art des constructions hydrauliques: leurs efforts ne tendaient pas là et ils n'avaient pas d'ailleurs les moyens de se proposer un tel but. Mais du moins ils ont établi un corps de doctrine et arrêté le programme sommaire des règles à suivre, des précautions à prendre, des expériences préalables à faire pour arriver à la solution de ces difficultés.

» Telle est, Messieurs, aux yeux de vos Commissaires, la haute valeur de ce travail. Ils vous proposent, en conséquence, de remercier MM. Rivot et Chatoney pour la communication qu'ils en ont faite à l'Académie, et d'ordonner l'insertion du Mémoire au *Recueil des Savants étrangers.* »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES LUS.

MÉDECINE. — *Du siége et de la nature de la coqueluche; par* M. **Beau**. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Serres, Andral, Bernard.)

« La coqueluche est caractérisée symptomatiquement par une sorte de toux convulsive qui ressemble, à s'y méprendre, à l'état momentané de suffocation que l'on éprouve quand on a avalé, comme on dit, *de travers*. Cette maladie, propre à l'enfance qu'elle affecte souvent épidémiquement, est encore inconnue dans son siége et sa nature. Suivant quelques auteurs,

c'est une forme de bronchite ; pour d'autres, c'est une névrose pure et simple des voies respiratoires ; pour d'autres enfin, c'est une maladie complexe qui tient à la fois des affections catarrhales et des névroses. Le but de cette lecture est de montrer que la coqueluche est une phlegmasie des voies respiratoires, c'est ce que m'ont appris les différentes nécroscopies que j'ai pratiquées. Je montrerai de plus que cette phlegmasie occupe un point assez étroit et singulièrement circonscrit ; et c'est justement, comme nous le verrons, le siége particulier de cette phlegmasie qui nous expliquera facilement les symptômes caractéristiques de la coqueluche.

» La coqueluche, avons-nous dit, ressemble à l'état momentané de suffocation que produit la pénétration d'une goutte de liquide dans le larynx. Il ne reste plus, pour la parfaite justesse de l'assimilation, qu'à trouver dans les circonstances matérielles de la maladie la goutte qui vienne tomber de temps en temps dans le larynx et détermine, comme celle qui s'y introduit quelquefois pendant l'acte de la déglutition, les accidents de suffocation que nous avons signalés. Or la possibilité d'une chute de liquide existe aussi dans la coqueluche, comme nous allons le prouver.

» Le point de la membrane muqueuse des voies respiratoires, qui, comme nous l'avons annoncé, est enflammé dans la coqueluche, est cette zone assez étroite qui existe entre l'orifice supérieur du larynx et les cordes vocales supérieures. Cette région sus-glottique assez peu étendue, comme l'on sait, va progressivement en s'élargissant à mesure que l'on remonte de l'hiatus glottique vers l'orifice supérieur du larynx, de telle sorte que sa forme générale ressemble assez à un *infundibulum* ou entonnoir dont la base est en haut à l'orifice supérieur du larynx, et le sommet en bas à l'orifice glottique. Voila le point que les investigations anatomiques auxquelles je me suis livré m'ont démontré de la manière la plus positive être affecté d'inflammation. La membrane muqueuse qui constitue cet entonnoir sus-glottique est rouge, légèrement gonflée et souvent enduite d'un peu de mucopus. Maintenant, le produit de cette sécrétion muco-purulente, lorsqu'il est en suffisante quantité, doit tomber ou couler sur la glotte, et elle ne peut manquer d'y être reçue en véritable corps étranger. C'est en effet ce qui arrive, c'est-à-dire que tout à coup la glotte se resserre, et qu'il en résulte un sifflement aigu à l'inspiration ; puis il se fait un mouvement de toux quintaire et saccadé à l'expiration, et cette toux donne lieu au rejet d'une assez grande quantité de liquide pituiteux extemporanément sécrété, dans lequel la goutte muco-purulente, cause de tous ces symptômes, est délayée et entraînée.

» Il nous reste maintenant à démontrer par l'ensemble des autres caractères de la coqueluche la réalité de la symptomatogénie que je viens de développer.

» On partage généralement en deux périodes la durée de la coqueluche, une période *catarrhale* et une période *nerveuse*, et l'on part même de là pour lui reconnaître une nature complexe qui tient à la fois des affections catarrhales et des névroses. La période catarrhale, en sus des symptômes de suffocation intermittente et caractéristique, est marquée par des phénomènes généraux, tels que du malaise, de l'abattement, de l'anorexie, de la courbature et même quelquefois de la fièvre. La période nerveuse, beaucoup plus longue que la précédente, est constituée seulement par les symptômes de suffocation caractéristiques qui, dans cette période, sont à la fois très-marqués et très-fréquents. On doit voir que ces deux périodes sont parfaitement intelligibles au point de vue de la laryngite sus-glottique. En effet, dans la première période, dite catarrhale, il y a malaise, courbature, fièvre même, parce que la laryngite sus-glottique est à l'état aigu. Dans la seconde période, dite nerveuse, il n'y a plus de symptômes généraux, parce que la phlegmasie est passée à l'état chronique; et les symptômes locaux de suffocation caractéristique sont à la fois plus intenses et plus rapprochés, parce que la sécrétion du muco-pus qui va tomber sur la glotte, est tout à la fois plus facile et plus abondante.

» Les quintes de coqueluche sont souvent hâtées par une cause morale, telle qu'une émotion, une colère, etc. Cette circonstance étiologique qu'on considère comme un cachet de névrose, s'explique très-bien par la nature phlegmasique de la maladie. En effet, on voit habituellement les individus affectés d'une dartre humide de la face, présenter une recrudescence subite de sécrétion dartreuse sous l'influence d'une vive émotion; pourquoi ce qui arrive dans l'inflammation sécrétante de la peau de la face, n'arriverait-il pas dans l'inflammation sécrétante de la laryngite sus-glottique, en provoquant plus facilement du paroxysme de coqueluche?

» On a dit jusqu'à présent que les paroxysmes de coqueluche sont précédés par une sensation particulière de gène au gosier ou à la partie supérieure du cou. Voilà un prodrome qui s'explique tout naturellement par le siége de la coqueluche à la région sus-glottique du larynx.

» Enfin reste la question de contagion qui est admise dans la coqueluche, et qui se comprend facilement d'après les idées qui font l'objet de cette lecture. En effet, l'analogie porte naturellement à admettre que la laryngite sus-glottique qui donne lieu aux symptômes de la coqueluche, peut être contagieuse, comme la laryngite pseudo-membraneuse, comme certaines

stomatites et conjonctivites. Des corpuscules ténus et en quelque sorte volatils de la matière inflammatoire peuvent très-bien, après avoir été expulsés dans l'expiration, être inspirés par d'autres individus, et se déposer dès lors sur un larynx sain qui s'enflamme ainsi par influence contagieuse. »

Mémoire sur la téléphonie ou télégraphie acoustique ; par **M. F. Sudre.**
(Extrait.)

(Commissaires, MM. Morin, Despretz, du Petit-Thouars.)

« La téléphonie a été l'objet d'un examen sérieux par les hommes de science comme par les hommes de guerre. Comme toutes les inventions que l'on perfectionne sans cesse pour les rendre plus simples, plus faciles et plus sûres dans leur application, elle a dû nécessairement être plusieurs fois soumise à de nouveaux jugements : c'est ce qui justifie les nombreux Rapports qui ont été faits, soit à l'Institut, soit à M. le Ministre de la Guerre, soit à la Société d'Encouragement.

» A la suite de deux Rapports faits par des Commissions mixtes prises dans les diverses Académies, trois Commissions d'officiers généraux de toutes armes ont été nommées successivement par le Ministre de la Guerre pour examiner la téléphonie dans son application à l'art militaire, et voici le résumé de leur opinion après *quatorze séries* d'expériences faites devant eux.

« Ils déclarent qu'il est facile d'employer avec avantage la téléphonie » pour faire correspondre les troupes d'une même armée que séparerait » un large fleuve ou qui occuperait divers points d'une position stable et » étendue, comme aussi pour établir des communications promptes entre » une armée et l'avant-garde qui la précède, ou l'arrière-garde qui couvre » sa retraite. »

» A l'appui de cette opinion, les généraux citent des batailles auxquelles ils ont assisté, comme par exemple celle d'*Essling* en Allemagne, celle de *Bussaco* en Portugal, celle de *Forroren* en Espagne, où la téléphonie eût été d'un puissant secours. Ils ajoutent que ce moyen de communication est d'une exécution facile pour les soldats destinés à transmettre les signaux acoustiques, et d'une plus grande facilité encore pour les officiers chargés de les interpréter. Ils concluent en disant : « Qu'il est » opportun d'initier tous les corps qui composent l'armée à la méthode de » correspondance téléphonique, et qu'avec ses accidents de terrain, le mode » de guerre qu'on y doit suivre, l'Afrique ouvrirait un champ précieux » aux applications qu'on peut faire de la méthode de M. Sudre, et qu'il » serait possible d'en recueillir de grands avantages, etc. »

» Je dois ajouter que depuis 1850 la téléphonie a été réduite à *trois* sons au lieu de *quatre;* qu'elle a même deux organes de plus : le *tambour* et le *canon,* et que des expériences faites à cette même époque (1850) à 10 kilomètres de distance n'ont rien laissé à désirer et ont paru entièrement concluantes et décisives à l'autorité militaire qui les faisait faire. J'avais alors pour correspondant un capitaine d'état-major qui, placé au village de Rueil, communiquait, au moyen de plusieurs postes de clairons, avec M. le général Guillabert et moi, qui étions au Champ de Mars. Après que la vérification des ordres transmis de part et d'autre eut été constatée, le général et l'officier me dirent qu'ils croyaient cette méthode infaillible.

» Cette opinion sera peut-être partagée par l'Académie si elle veut bien remarquer que les *trois sons* auxquels j'ai réduit la langue téléphonique, sont éloignés par de grands intervalles qui en rendent la perception extrêmement facile; et s'il fallait encore plus de sûreté pour ne jamais les confondre, il suffirait alors de doubler le second et de tripler le troisième. Par ce moyen, on verrait le rare et peut-être l'unique assemblage de deux systèmes de communication qui s'exécutent simultanément et dont l'un, à la rigueur, pourrait servir de contrôle à l'autre. Le premier moyen serait l'intonation des notes; le deuxième, le nombre de coups affecté à chacune d'elles.

» J'aurais pu borner là mes études sur la téléphonie, puisque j'avais été assez heureux pour justifier les prédictions de l'Académie en obtenant également l'honorable suffrage des hommes de guerre; mais l'idée de rendre ce moyen de correspondance plus complet et praticable en tout temps, en tout lieu, et quel que fût l'état de l'atmosphère, d'en faire, en un mot, une *télégraphie universelle,* me fit chercher par quel moyen on pourrait signaler à la *vue* des sons fugitifs qui échappent à toute appréciation visuelle, et qui jusque-là ne s'adressaient qu'à l'ouïe Pour cela, j'ai imaginé un appareil des plus simples sur lequel je place les trois notes musicales, que je considère alors comme des signes : et, de cette manière, le vent, qui, dans certains cas, paralyserait peut-être l'effet du clairon, du tambour et même du *canon,* ne pourrait empêcher que les signes représentant les trois sons ne fussent distingués.

» En résumé, la langue téléphonique a aujourd'hui pour organe trois instruments de guerre : le clairon, le tambour et le canon; et pour équivalents, comme signes appréciables à la vue, trois disques, trois fanaux ou trois fusées de couleur différente. »

CHIMIE. — *Mémoire sur l'origine du nitre* (deuxième partie); *par* **M. J.-L. Desmarest.** (Extrait.)

(Commissaires, MM. Chevreul, Pelouze, Regnault.)

« Une étude attentive des causes de la nitrification m'a fait reconnaître : 1° qu'elle se produit dans tous les corps poreux, quelle que soit leur nature : ainsi, la pierre tendre, le plâtre, la craie, la brique, le grès, le sable, le bois, le charbon sont susceptibles de se charger de nitre lorsqu'ils sont placés dans des conditions favorables; 2° que dans les murailles les parties nitrifiées sont entièrement distinctes de celles qui ne le sont pas; 3° qu'elles s'annoncent à la vue par des taches assez nettement dessinées, quelquefois très-étendues dans les anciennes constructions, et différant sensiblement par leur couleur des taches de simple humidité qui ne sont pas nitreuses; 4° que ces taches partent ordinairement des latrines ou des endroits où s'infiltrent les liquides qui s'en échappent; 5° enfin, que dans les colombiers et les poulaillers, où il n'y a aucun écoulement de liquide, et où néanmoins il se dégage des vapeurs fortement ammoniacales, les murailles ne sont pas nitreuses lorsqu'elles sont élevées suffisamment audessus du sol.

» Il résultait avec évidence de l'ensemble de ces faits que la nitrification n'était pas produite par une émanation gazeuse, mais seulement par l'imbibition progressive d'un liquide; or, comme l'urine est le liquide qui s'échappe le plus ordinairement des latrines, et comme, d'ailleurs, je m'étais assuré qu'elle suffisait seule pour produire la nitrification des murailles, il s'ensuivait naturellement qu'elle était la cause principale, sinon unique, de la nitrification. La question se réduisait ainsi, en définitive, à déterminer comment elle la produisait. Les recherches longues et pénibles auxquelles je me livrai dans ce but, et qu'on trouvera exposées dans mon Mémoire, me conduisirent à cette conclusion inattendue : que les animaux n'ont pas le pouvoir de former de l'acide nitrique, et que le nitre qu'on trouve dans leur urine est du nitre étranger. Il s'agissait donc maintenant de rechercher la source où ils le puisent : les végétaux me parurent naturellement devoir l'offrir.

» J'ai recueilli dans la campagne, en différents endroits et à différentes époques de la saison, un grand nombre de plantes, de celles qu'on trouve le plus communément. Quelques-unes, choisies parmi les espèces qui contiennent ordinairement du nitre, telles que la bourrache et le grand soleil, avaient été semées exprès dans des lieux peu accessibles et dans des terres qui ne donnaient aucune apparence de nitre. Mais pour plus de certitude

encore, les mêmes espèces avaient aussi été cultivées sous une cage vitrée, dans un sol artificiel composé de calcaire grossier en poudre, lavé à l'eau distillée, et auquel j'avais ajouté pour engrais des os de mouton pulvérisés, ou un fumier composé d'urine d'homme fermentée très-longtemps avec du crottin de cheval et ne contenant pas la moindre portion de nitre. L'arrosage avait toujours été fait avec de l'eau distillée, et les précautions les plus minutieuses avaient été prises pour isoler les pots qui contenaient les plantes, et se mettre en garde contre le nitre qui aurait pu venir de l'extérieur.

» Les essais que j'ai faits pour constater la présence du nitre dans ces plantes, m'ont fait reconnaître que les plantes qui croissent dans le voisinage des habitations, sur le bord des chemins et dans tous les endroits fréquentés par les animaux, contiennent ordinairement du nitre; mais qu'on n'en rencontre pas, au contraire, dans celles qui croissent au milieu des champs, dans les lieux inaccessibles aux animaux, ou dans un sol artificiel parfaitement exempt de nitre; que de plus, dans ces dernières conditions, les plantes habituellement nitreuses, telles que la bourrache, le grand soleil, la pariétaire, paraissent ne végéter qu'avec peine; que leurs graines ne réussissent pas toujours, et que lorsqu'elles produisent des plantes, celles-ci sont toujours tellement chétives, que la bourrache, par exemple, n'atteint guère qu'une hauteur de 10 centimètres et le grand soleil une hauteur à peu près double.

» La conclusion naturelle de ces résultats, c'était que les végétaux n'avaient pas le pouvoir de former du nitre, mais que celui qu'ils contiennent leur venait des animaux. Je me trouvai ainsi enfermé dans un cercle vicieux dont je désespérai fort longtemps de pouvoir sortir; toutefois, je ne perdis pas courage. Je recommençai les tentatives que j'avais déjà faites cent fois pour obtenir l'oxydation de l'azote de l'urine; je continuai aussi à réunir de nouvelles observations sur la cause de la nitrisation des plantes. Le succès se fit beaucoup attendre; mais à la fin je fis une remarque qui me donna la clef de cette difficulté : je m'aperçus que le grand soleil, qui, cultivé en pleine campagne, ne croissait qu'avec peine et ne donnait pas de nitre, croissait, au contraire, avec la plus grande facilité et se chargeait d'une quantité considérable de ce sel par le seul fait de sa culture dans un jardin. La cause de cette différence ne pouvait pas être dans la présence des engrais, puisqu'on en donne aux plantes des champs comme aux plantes des jardins, et que j'avais constaté d'ailleurs que le fumier bien consommé ne contenait pas de nitre, et qu'il n'en produisait pas par son mélange avec la terre. Cette cause ne pouvait pas non plus être attribuée à la présence des ani-

maux, puisqu'ils sont ordinairement exclus des jardins, et qu'on n'a pas pour habitude d'y répandre de l'urine; elle ne pouvait donc résider que dans les arrosages artificiels que l'on ne donne pas aux plantes des champs, et que l'on donne aux plantes de jardin. Là me paraît être, en effet, la cause de la nitrification de ces plantes; de sorte que, si j'ai bien observé les faits, si je ne me suis pas trompé dans les conséquences que j'en ai déduites, si j'ai bien prouvé que l'acide nitrique ne se forme pas par l'oxydation de l'azote de l'air ou des matières organiques, si j'ai bien prouvé aussi qu'il n'est pas un produit des animaux ni des végétaux, je suis forcé d'admettre que le nitre est un sel d'origine minérale, que les animaux tirent du sein de la terre avec l'eau des puits ou des sources qui sert à leur boisson, et qui, passant dans leur urine, opère la nitrisation des pierres et des terres, et par suite celle des plantes, effet qui peut avoir lieu directement par les arrosages artificiels. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

PALÉONTOLOGIE. — *Recherches paléontologiques entreprises dans l'Attique sous les auspices de l'Académie; par* MM. **Albert Gaudry** *et* **Lartet.** Deuxième partie : *Histoire géologique de la contrée où vécurent les animaux enfouis à Pikermi.*

(Commissaires précédemment nommés : MM. Cordier, Flourens, Geoffroy-Saint-Hilaire, Valenciennes, de Verneuil.)

« Considérée au point de vue physique, la Grèce est une étroite langue de terre séparée de l'Asie et de l'Afrique par la Méditerranée, et réunie seulement à l'Europe par les montagnes de la Phocide et de l'Albanie; son territoire est découpé en tous sens par des chaînes élevées. Où donc trouver les plaines immenses dont l'existence ancienne nous est prouvée par la nature des animaux fossilisés dans l'Attique? Où ces êtres si variés pouvaient-ils rencontrer assez d'herbages et de feuillages? Pour résoudre ces difficultés, nous avons dû supposer que la Grèce est le débris d'un vaste continent aujourd'hui caché sous les flots de l'Archipel et de la Méditerranée; nous avons donné à ce continent le nom de *continent græco-asiatique*.

» 1°. *De l'origine de l'Attique.* — Jusque dans les derniers temps de la période secondaire, une grande partie de la Grèce fut ensevelie au-dessous de la surface des eaux..... La mer qui la recouvrait nourrissait des Hippurites, des Radiolites et d'autres Mollusques dont les espèces caractérisent l'étage turonien de M. Alcide d'Orbigny. Après un laps de temps, qui sans doute fut immense, à en juger par la puissance des couches hippuritiques, une

violente dislocation exhaussa le fond des mers (1). Alors surgirent hors des flots le Parnasse, l'Hélicon, le Cythéron, le Corydalus, les roches où fut creusé l'antre de la sibylle de Delphes, celles où s'enfonce la grotte de Trophonius et un grand nombre d'autres lieux devenus fameux par leurs prétendues divinités et par leurs héros. Bien que la plus grande partie des chaînes de la Grèce semble appartenir au système du mont Viso, les montagnes de l'Attique se rattachent par leur direction, non point à ce système, mais à celui du Vercors. Suivant les observations que nous avons recueillies sur les lieux, ce système courrait en moyenne du N. 20° E. au S. 20° O.; cette direction s'accorderait avec celle du N. 19° 9′ E. au S. 19° 9′ O., à laquelle M. Elie de Beaumont a été conduit par ses calculs sur les « Systèmes de montagnes transportés à Corinthe ».

» 2°. *Changements survenus dans la configuration de l'Attique à l'époque du relèvement des Pyrénées.* — L'Attique était depuis longtemps à l'état de terre ferme, lorsque se manifesta le système pyrénéen de M. Élie de Beaumont (système achaïque de MM. Virlet et de Boblaye). La direction de ce système est N. 59 ou 60° O. à S. 59 ou 60° E; elle diffère seulement de 1° 1′ de celle que M. Elie de Beaumont a assignée au système pyrénéen qui passerait à Corinthe; elle forme avec les chaînes de l'âge du Vercors un angle presque droit (2). Du croisement de ces systèmes résulte encore aujourd'hui l'aspect de la Grèce orientale : de là ses îles semées de toute part dans l'Archipel; de là ses golfes si nombreux et un sol formant un réseau que nous pourrions comparer à une dentelle dont les fils représenteraient les montagnes et dont les mailles correspondraient aux vallées; de là en un mot cette variété de positions, de paysages et de cultures, qui ont contribué à faire de cette contrée une terre privilégiée. Le Pentélique, l'Eubée, avec ses prolongements Andros et Tinos, apparurent alors. Les chaînes qui s'élevèrent laissèrent entre elles quelques dépressions parallèles : 1° la plaine eubéenne, marquée de nos jours par le canal d'Ægripos; 2° la plaine de Thèbes et l'emplacement du lac Copaïs; 3° la plaine égino-corinthienne. Alors le continent s'étendait sans doute très-loin au delà de ses limites actuelles, et la mer de l'Archipel n'existant pas encore, il était uni avec l'Asie; en effet, à Smyrne, à Chio, à Samos, on voit la continuation des anciennes couches continentales de l'Attique; d'ailleurs, n'ayant jusqu'à présent, ni en Grèce, ni dans les îles de l'Archipel, rencontré aucune couche marine de la période tertiaire moyenne, nous devons penser que durant cette période

(1) Les systèmes antérieurs à ceux du mont Viso ou du Vercors ont été trop effacés dans l'Attique par les systèmes qui les ont suivis, pour que nous soyons en état de les reconnaître.

(2) Cet angle est de 80 degrés.

ces pays étaient émergés; ainsi, après le relèvement pyrénéen, un vaste continent remplaça en partie la vaste mer qui avait successivement nourri des Hippurites et des Nummulites.

» 3°. *De l'Attique pendant la période tertiaire moyenne.* — C'est sur le continent græco-asiatique que l'existence fut donnée à ces animaux si variés dont nous trouvons les dépouilles à Pikermi, et que se développa la végétation luxuriante indiquée par le mode de vie de la plupart de ces animaux. Si nous quittons ce domaine trop étendu pour nous borner à la Grèce orientale, nous y verrons des lacs se former dans les plaines de Spada, d'Oropo, de Coumi. Dans le fond de ces lacs s'accumulent des débris de végétaux aujourd'hui représentés par des lignites; les eaux nourrissent des Poissons et des Mollusques dont les espèces, suivant les déterminations que nous avons faites avec M. Huppé, semblent beaucoup plus anciennes que la faune tertiaire supérieure.

» 4°. *De l'Attique pendant la période subapennine.* — Nous croyons qu'un mouvement de bascule dirigé en moyenne de l'O.-S.-O. à l'E.-N.-E. et dépendant du système de l'Erymanthe décrit par les Membres de l'expédition de Morée, produisit dans la Grèce un affaissement général vers le sud.

» Lorsqu'une grande étendue de cette contrée et l'espace occupé de nos jours par l'Archipel s'enfoncèrent, plusieurs des animaux qui s'y trouvaient purent fuir l'envahissement de la mer et se réfugièrent dans les parties non affaissées du nord de l'Attique, spécialement sur le Pentélique, première montagne qui fait face à la plaine d'Athènes. Mais ils n'y vécurent pas longtemps, resserrés qu'ils étaient par les limites de leur nouveau domaine et dépourvus d'une alimentation suffisante. Ils périrent peu à peu, et leurs débris, dispersés dans les montagnes, furent emportés par les eaux pluviales dans le ravin de Pikermi. Ainsi furent ensevelis, pendant les premiers temps de la période tertiaire supérieure, des animaux qui avaient vécu pendant la période tertiaire moyenne.

» L'inondation qui a déterminé le rassemblement des Mammifères sur le Pentélique fut étrangère au transport des ossements fossiles dans le ravin de Pikermi. Si les animaux eussent été subitement détruits et entraînés, leurs chairs n'auraient pas eu le temps de se décomposer, et l'on trouverait les squelettes encore entiers : nous n'avons observé rien de semblable. D'ailleurs la finesse des sédiments où les os sont enfouis semble être la preuve qu'ils ont été amenés par un courant peu énergique; pour s'en convaincre davantage, il suffira de considérer que les débris fossiles ne sont ni usés ni rayés. Le gisement ossifère est en tous points semblable aux dépôts torrentiels qui se forment journellement en Grèce; on ne peut donc

douter qu'il n'ait eu la même origine. Il se distingue à première vue des assises formées dans les bassins d'eau douce qui l'ont entouré.

» La période subapennine a vu plusieurs lacs prendre naissance. Vers le milieu de cette période, leur formation a été troublée par un affaissement général du sol; plusieurs furent abaissés jusqu'au-dessous du niveau de la mer : tels furent ceux du Pirée et de la Corinthie....

» Il dut s'écouler un très-grand laps de temps entre le cataclysme qui amena l'irruption de la mer dans les lacs de l'époque tertiaire supérieure et les mouvements qui ont déterminé la configuration de l'époque actuelle. ..... Enfin, la Grèce subit un léger exhaussement; elle se trouva ceinte presque entièrement d'un cordon de roches subapennines, et l'isthme de Corinthe s'éleva entre le Péloponèse et l'Hellade....

» Telle est l'histoire de la contrée où vécurent les animaux dont l'Attique renferme les débris fossiles. Les faits sur lesquels nous l'avons basée sont détaillés dans le Mémoire dont cette Note est extraite. »

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Mémoire sur les fonctions périodiques de plusieurs variables; par* **M. V. Puiseux.** (Extrait par l'auteur.)

(Commissaires, MM. Cauchy, Bertrand, Hermite.)

« Les fonctions de plusieurs variables dont il est question dans ce Mémoire sont supposées périodiques à la manière des fonctions abéliennes, c'est-à-dire qu'elles ne changent pas de valeurs quand les diverses variables augmentent simultanément des mêmes multiples de certaines constantes; j'appelle ces constantes *indices de périodicité*, comme l'a proposé Jacobi, ou simplement *indices*. Ainsi, p, q, r, etc., étant un système d'indices pour une fonction f des variables x, y, z, etc., et m désignant un nombre entier quelconque, on aura

$$f(x+mp,\quad y+mq,\quad z+mr,\quad \text{etc.}) = f(x, y, z, \text{etc.}).$$

» Ayant pour une fonction plusieurs systèmes d'indices :

$$\begin{array}{llll} p, & q, & r, & \text{etc.,} \\ p_1, & q_1, & r_1, & \text{etc.,} \\ \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \end{array}$$

on en déduit une infinité d'autres de la forme

$$mp + m_1 p_1 + \ldots,\quad mq + m_1 q_1 + \ldots,\quad mr + m_1 r_1 + \ldots,\quad \text{etc.}$$

J'appellerai systèmes distincts d'indices d'une fonction des systèmes en nombre aussi petit que possible, et dont tous les autres puissent se déduire par le genre de combinaison qui vient d'être indiqué.

» Si l'on pouvait, par de telles combinaisons, arriver à un système d'indices tous infiniment petits, c'est-à-dire tous inférieurs à des limites données aussi petites qu'on voudra, il arriverait que les variables croissant d'une manière continue, la fonction ne varierait pas. En excluant de telles fonctions, on peut démontrer, et c'est là l'objet du présent Mémoire, qu'une fonction de n variables ne peut avoir plus de $2n$ systèmes distincts d'indices. Quand on suppose $n = 1$, on retrouve le théorème dû à Jacobi, qu'une fonction d'une seule variable ne peut avoir plus de deux périodes distinctes; mais il y avait peut-être quelque difficulté à étendre au cas général la démonstration de l'illustre analyste. La méthode que j'ai suivie repose sur la solution de ce problème, qui par lui-même n'est pas sans intérêt :

» Étant données des quantités réelles $a, b, c, \ldots, f$ entre lesquelles il n'existe aucune relation de la forme

$$L + Ma + Nb + Pc + \ldots + Rf = 0,$$

L, M, N, P,..., R désignant des nombres entiers, trouver un entier l tel, que les produits $la, lb, lc, \ldots, lf$ diffèrent de nombres entiers de quantités respectivement inférieures à des limites données aussi petites qu'on le voudra. »

ANALYSE CHIMIQUE. — *Sur l'emploi de la vapeur d'iode, comme réactif des traces de mercure; réponse à la réclamation de priorité de* M. Lassaigne. — *Réactifs de la voie aériforme;* par **M. Ch. Brame.** (Extrait.)

(Commissaires précédemment nommés : MM. Dumas, Regnault, de Senarmont.)

« Pour répondre à la réclamation de priorité qu'a adressée M. Lassaigne à l'occasion de ma dernière communication, je puis me borner à citer les procès-verbaux imprimés de la Société Philomathique. Dans ceux de l'année 1851, on voit, séance du 29 novembre, page 75, que dès 1846 j'ai présenté à cette Société divers résultats d'analyse chimique, obtenus par l'emploi des gaz et des vapeurs (*Essais par la voie aériforme,* procès-verbaux de la Société Philomathique, page 32; 1846); puis on y lit : « Les
» substances attaquées par les gaz et les vapeurs forment des composés qui,
» dans un certain nombre de cas, résistent bien à l'action de l'air. Plu-
» sieurs chimistes avaient employé quelques gaz et vapeurs, M. Brame a
» cherché à rendre leur usage plus fréquent, à le généraliser pour ainsi
» dire. Il signale la facilité de l'emploi de ces réactifs qu'on peut faire agir
» successivement, sans exclure l'emploi de réactifs sous d'autres formes. »

Suivent les exemples..... « 3e exemple : Trace de mercure. (Pile de » Smithson, etc.) Un peu d'iode au fond d'un tube, le mercure étant *vola-* » *tilisé sur la paroi :* iodure de mercure rouge, soluble dans l'iodure de » potassium, etc. » Or c'est dans le mois d'août 1852 que M. Lassaigne a publié sa Notice, intitulée : « Emploi de la vapeur d'iode pour rendre sensibles, distinguer et caractériser les plus petites quantités de vapeur mercurielle, *condensées sur les parois du verre.* » (*Journal de Chimie médicale*, page 490.)....

» Ce simple rapprochement de dates suffira, je pense, pour faire voir que la réclamation de priorité soulevée par M. Lassaigne n'est pas fondée. Au reste, cette réclamation aura peut-être un avantage, celui d'appeler l'attention sur l'emploi du mode l'analyse qualitative que j'ai désigné sous le nom d'*essais par la voie aériforme.* Qu'il me soit permis à cette occasion de présenter quelques remarques sur les réactifs employés dans ces sortes d'essais.

» Il est facile de multiplier les exemples pour montrer l'avantage que présente dans beaucoup de cas ce mode d'investigation qualitative. Le sélénium, le tellure, nombre de métaux et de matières organiques, peuvent être reconnus de cette manière. Voici quelques indications qu'il me semble utile de faire connaître, en les soumettant au jugement de l'Académie, aux personnes qui voudraient se livrer à des recherches de ce genre. Pour rendre commode, maniable, si l'on veut, l'emploi des gaz et des vapeurs, je me sers de flacons remplis d'amiante imbibé du liquide volatil, ou bien recouvrant la substance solide divisée, donnant un gaz ou une vapeur. Les flacons sont bouchés à l'émeri ; leur bord est également usé à l'émeri; ils portent une coiffe en caoutchouc; quelquefois, mais rarement, on se sert de petits flacons à deux ou trois tubulures. De petites plaques de porcelaine et de verre, de petits tubes en verre facilement fusibles, quelques fils de platine..., tels sont les instruments indispensables pour faire les essais. Tous les objets sont réunis dans une boîte légère ; on pourrait les réunir dans une trousse. Une expérience de onze années montre que le caoutchouc qui coiffe les flacons, préserve fort longtemps les instruments en métal altérable de l'action des gaz et des vapeurs acides ou autres. De cette manière les réactifs peuvent être facilement transportés par les minéralogistes et les géologues ; ils peuvent au besoin être employés en cour d'assises ; enfin quelques-uns sont utilisables en agriculture. Voici un exemple de ce mode d'essai appliqué à l'agriculture : le réactif le plus souvent employé pour déceler l'ammoniaque à l'état de gaz (pure ou dans plusieurs combinaisons) est, comme l'on sait, une baguette de verre trempée dans l'acide chlorhy-

drique; mais on ne transporte pas facilement cet acide liquide. En imbibant l'amiante (avec une couche de ponce calcinée) d'acide chlorhydrique très-peu fumant, et maintenant cet amiante dans le flacon à l'émeri, coiffé de caoutchouc, on obtient un réactif très-sensible, qu'on peut porter dans la poche, toutes les fois qu'on veut constater le dégagement de l'ammoniaque (*carbonate, sulfhydrate, etc.*, cabinets d'aisances, préparation des poudrettes, confection du fumier de ferme). Depuis quelques années ce dernier réactif est connu sous le nom d'*ammonoscope*.

» Je ne crois pas me tromper en avançant que les essais par la voie aériforme sont appelés à rendre quelques véritables services, soit dans les recherches scientifiques, soit dans la pratique des arts industriels et agricoles, et voilà pourquoi j'ai cru devoir appeler de nouveau l'attention sur un moyen qui facilite l'emploi et le transport des réactifs volatils; et après une longue pratique, je pense qu'il m'est permis de le présenter avec quelque confiance au jugement de l'Académie. »

M. **Faa de Bruno** soumet au jugement de l'Académie une « *Note sur de nouveaux appareils et sur une nouvelle méthode d'enseignement pour apprendre l'écriture aux aveugles*.

Une boîte renfermant les appareils imaginés par l'auteur accompagne l'envoi de sa Note.

(Commissaires, MM. Daussy, Seguier.)

M. **Augier** adresse de Cervières, canton de Noiretable (Loire), un Mémoire sur le système d'*écriture universelle* dont il avait déjà fait l'objet d'une communication reçue à la séance du 14 juillet dernier. L'auteur prie l'Académie de vouloir bien faire examiner ce travail par une Commission.

M. Seguier, ayant été invité à prendre connaissance de la première Note, et à faire savoir à l'Académie si le travail est de nature à devenir l'objet d'un Rapport, c'est seulement après qu'il aura fait connaître son opinion sur ce point, que pourra avoir lieu la nomination d'une Commission.

M. **Faure** envoie un exemplaire imprimé d'un *Mémoire sur l'asphyxie*, qu'il avait présenté manuscrit au concours pour les prix de Médecine et de Chirurgie, et y joint, conformément à une des conditions imposées aux concurrents, une indication de ce qu'il considère comme neuf dans son travail.

(Renvoi à la Commission des prix de Médecine.)

M. **Chassinot** envoie, dans le même but, une analyse de deux ouvrages qu'il présente à ce concours et qui ont pour titre : l'un, « Études sur la mortalité dans les bagnes et dans les maisons centrales de force et de correction » ; l'autre, « Des mesures et des précautions à prendre pour la conservation de la santé des détenus dans les prisons cellulaires ».

(Renvoi à la même Commission.)

M. **Castano** prie l'Académie de vouloir bien compléter la Commission qu'elle a chargée de l'examen de son Mémoire sur la nature de la *syphilis*, Commission devenue incomplète par le décès de M. Magendie.

M. J. Cloquet fera partie de cette Commission avec les deux Membres déjà nommés, MM. Andral et Velpeau.

L'auteur d'un Mémoire présenté au concours pour le grand prix de Sciences mathématiques de 1856 (question concernant le dernier théorème de Fermat) envoie une nouvelle addition à ce travail, portant pour épigraphe, comme le Mémoire original, *Hoc erat in votis*.

La Commission chargée de juger les pièces admises à ce concours aura à décider si des suppléments parvenus tant de temps après la clôture ne doivent pas être considérés comme non avenus.

M. **Avenier Delagrée** prie l'Académie de lui faire savoir si la Commission chargée de l'examen des diverses communications qu'il a faites relativement à la machine à gaz chauds, est dans l'intention de faire un Rapport.

Cette Lettre est renvoyée à la Commission nommée à l'époque des premières communications de l'auteur, Commission qui se compose de MM. Poncelet, Regnault et Combes.

CORRESPONDANCE.

M. **le Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics** invite l'Académie à lui faire connaître, aussitôt qu'il se pourra, le jugement qui aura été porté sur un travail présenté par *M. Mège-Mouriès* à la séance du 9 juin 1856 et qui a pour titre : « Du pain et de sa préparation ».

La Lettre de M. le Ministre est renvoyée à la Commission chargée de l'examen du Mémoire de M. Mège-Mouriès, Commission qui se compose de MM. Chevreul, Dumas, Pelouze, Payen et Peligot.

M. **Chevreul** annonce que la Commission s'occupe de cet important travail, et qu'ayant senti la nécessité de faire des expériences sur une grande

échelle, elle s'est adressée, à l'effet d'en obtenir les moyens, à M. le Préfet de la Seine, qui a accueilli favorablement sa demande.

M. **Cauchy** présente des observations météorologiques faites à Chang-Hai (Chine) par les missionnaires français.

GÉOLOGIE. — *Observations sur les roches granitiques, en réponse à* M. Fournet; *par* **M. J. Durocher**. (Extrait.)

« .... M. Fournet (séance du 28 juillet 1856) cite d'abord comme peu favorable aux idées que j'ai émises sur les roches granitiques un travail sur les pétrosilex, à la suite duquel, dit-il, M. Berthier conclut : « Que » ces matières ne sont pas des feldspaths, mais des corps tantôt à excès de » silice, tantôt contenant une matière alumineuse, peut-être de l'amphibole, » tandis que d'autres sont voisins de certaines obsidiennes. »

» Je me plais à reconnaître, autant que personne, la consciencieuse exactitude des travaux de M. Berthier, qui fut l'un de mes savants professeurs. Je vois bien ressortir de ses recherches ce résultat, que les pétrosilex sont des substances complexes, mais elles laissent subsister l'ignorance où l'on était sur leur véritable nature. Dans ces conclusions, en effet, il n'est aucunement question du granit, et il est impossible d'y trouver même le soupçon d'une similitude chimique entre les granits et les pétrosilex.

» M. Fournet fait, en outre, des citations relatives aux eurites, mais je ne m'arrêterai point à les discuter, car elles n'ont aucun rapport avec la question actuelle; elles n'établissent en aucune façon et n'indiquent même pas le lien que j'ai démontré exister entre les pétrosilex, les eurites et les granits.

» Enfin, pour étayer son argumentation, M. Fournet persiste à confondre deux propriétés physiques aussi distinctes que la surfusion et la viscosité : cependant les phénomènes moléculaires lui sont trop bien connus pour qu'il commît cette étrange confusion, si elle ne lui était indispensable pour les besoins de sa cause. Le phénomène de la surfusion est indépendant du temps, ce qui n'a pas lieu pour la viscosité : ainsi, dans certaines circonstances, l'eau peut rester indéfiniment liquide à une température inférieure à zéro : il y a surfusion, sans qu'il existe aucune viscosité. Le verre, les laitiers des hauts fourneaux, le bitume, etc., en passant de l'état liquide à l'état solide, offrent un état intermédiaire, un état de demi-fluidité, qui va en s'amoindrissant graduellement et qui finit par disparaître au bout d'un certain temps. C'est ce qui a lieu également pour la silice : sa viscosité est

démontrée; mais comme elle cesse au bout d'un certain temps, de même que celle du verre, ce n'est pas de la surfusion; or dans tout le travail publié en 1844 par M. Fournet sur la solidification du granit, il n'est question que de la prétendue *surfusion* du quartz.

» Ce qui paraît ressortir le plus clairement de la discussion actuelle, c'est que M. Fournet, suivant l'exemple de la plupart des géologues, aurait fini par adopter l'ensemble des propositions que j'ai émises et démontrées, il y a onze ans, au sujet des roches granitiques. J'espère voir aussi se modifier les idées actuelles de M. Fournet sur l'origine des filons métallifères.... Mais je hâte de terminer ces observations, et désormais je m'abstiendrai de prolonger davantage la discussion sur le sujet actuel, car la science n'aurait plus rien à y gagner. »

VOYAGES SCIENTIFIQUES. — *Exploration du Soudan et recherche des sources du Nil.* (Extrait d'une Lettre de **M. d'Escayrac Lauture.**)

« S. A. le vice-roi d'Egypte m'a appelé au commandement en chef d'une expédition internationale destinée à explorer le Soudan et à rechercher les sources du Nil. Cette expédition, que j'organise en ce moment sur des bases très-larges, s'accomplira sous les auspices et avec le plus généreux concours de S. A. le vice-roi. Douze savants ou artistes choisis dans les diverses nations de l'Europe m'accompagneront dans le Soudan. Les travaux relatifs à la géographie, à l'histoire naturelle, à l'ethnographie s'accompliront ainsi sous ma direction par des hommes spéciaux d'un véritable mérite.... Les terres que nous visiterons sont la seule partie de l'Afrique dans laquelle, depuis trente ans, il reste encore de véritables découvertes à faire : aussi est-ce moins encore un simple voyage d'exploration que nous entreprenons qu'un voyage de découvertes analogue à ceux qui ont marqué d'un cachet si particulier le XVIe siècle. C'est pour ce voyage que je sollicite les instructions et les conseils de l'Académie des Sciences : je dois tout à ses bienveillants encouragements, et j'ose espérer qu'elle continuera à me diriger et à me soutenir dans la voie difficile où je m'engage. »

Une Commission, composée de MM. Cordier, Isidore Geoffroy-Saint-Hilaire, Elie de Beaumont, Valenciennes et J. Cloquet, est invitée à prendre connaissance de la Lettre de M. d'Escayrac Lauture, et à indiquer les questions sur lesquelles il semblerait utile d'appeler l'attention de l'expédition.

M. le Préfet de l'Aube transmet une Lettre de *M. H. Drouet*, naturaliste, demeurant à Troyes, qui, près de faire un voyage aux Açores dans un

but scientifique, demande à l'Académie, d'une part, des instructions, et de l'autre, une somme d'argent destinée à couvrir les dépenses du voyage.

D'après une décision déjà ancienne de l'Académie, toute demande faite dans des circonstances semblables ne peut être prise en considération qu'autant qu'elle est appuyée par la Section compétente; en cas d'un avis favorable, elle est ensuite, comme toute question financière, soumise à la Commission administrative. En conséquence, l'Académie renvoie à l'examen de la Section de Zoologie la Lettre de M. Drouet; on y joindra, comme pièce à l'appui, la Lettre de M. le Préfet de l'Aube où se trouvent indiqués les noms des diverses personnes qui s'intéressent à l'expédition projetée.

M. **Dunal** neveu adresse un exemplaire du discours qui a été prononcé sur la tombe de *M. Félix Dunal,* Correspondant de l'Académie et doyen de la Faculté des Sciences de Montpellier, par M. P. Gervais, professeur à la même Faculté.

M. l'abbé **Daras**, aumônier-économe de l'institut des sourds-muets de Saint-Médard-les-Soissons, adresse quelques remarques relatives à l'enquête instituée par le précédent Ministre de l'Instruction publique, feu *M. Fortoul,* sur une question importante dans l'éducation des *sourds-muets,* enquête pour laquelle l'Institut a nommé une Commission composée de Membres appartenant à quatre Académies.

La Lettre de M. Daras est renvoyée à la Commission mixte chargée de s'occuper de la question posée par l'Administration.

M. **Maillet** présente des considérations sur les causes diverses des *inondations* et sur quelques moyens propres à prévenir ou à modérer le débordement des rivières. Cette Note est renvoyée à la Commission nommée par l'Académie pour diverses communications relatives au même sujet, et cette Commission, d'après le désir exprimé par l'auteur, la transmettra, si elle le juge opportun, à la Commission générale nommée par l'Administration.

M. **Nascio** prie de nouveau l'Académie de vouloir bien lui faire expédier un duplicata de la Lettre qui lui avait été adressée en janvier 1856 en réponse à sa demande du 10 janvier 1855, la Lettre originale ne lui étant jamais parvenue.

La séance est levée à 5 heures un quart. E. D. B.